



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<p>(51) Classification internationale des brevets ⁶ : A61F 2/06</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: WO 97/07752</p> <p>(43) Date de publication internationale: 6 mars 1997 (06.03.97)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR96/01185</p> <p>(22) Date de dépôt international: 26 juillet 1996 (26.07.96)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 95/10061 24 août 1995 (24.08.95) FR</p> <p>(71)(72) Déposants et inventeurs: RIEU, Régis [FR/FR]; Résidence Cap 8e, Bâtiment 12, 41, Traverse Parangon, F-13008 Marseille (FR). BERGERON, Patrice [FR/FR]; 38, boulevard Lei-Roure, F-13009 Marseille (FR).</p> <p>(74) Mandataire: BREESE-MAJEROWICZ, 3, avenue de l'Opéra, F-75001 Paris (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p>
<p>(54) Title: INTRALUMINAL ENDOPROTHESIS, PARTICULARLY FOR ANGIOPLASTY</p> <p>(54) Titre: ENDOPROTHESE INTRALUMINALE DESTINÉE EN PARTICULIER À L'ANGIOPLASTIE</p> <div data-bbox="402 1192 1198 1661"> </div> <p>(57) Abstract .</p> <p>A vascular endoprosthesis, generally shaped as a radially extensible cylinder, and used for maintaining a body canal, particularly an artery, in an expanded state, is characterised in that the length of the generators of the expanded endoprosthesis, as measured in relation to a predetermined transversal plane, is not constant, so that it can be implanted at a fork in a body canal.</p>		

(57) Abrégé

La présente invention concerne une endoprothèse vasculaire présentant la forme générale d'un cylindre expansible radialement, ladite endoprothèse servant à maintenir dilaté un canal anatomique, en particulier une artère, caractérisée en ce que la longueur des génératrices de l'endoprothèse expansée, mesurée par rapport à un plan transversal déterminé, n'est pas constante, de manière à permettre l'implantation au niveau d'une bifurcation du canal anatomique.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Arménie	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
AT	Autriche	GE	Géorgie	MX	Mexique
AU	Australie	GN	Guinée	NE	Niger
BB	Barbade	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BE	Belgique	HU	Hongrie	NO	Norvège
BF	Burkina Faso	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BG	Bulgarie	IT	Italie	PL	Pologne
BJ	Bénin	JP	Japon	PT	Portugal
BR	Bразил	KE	Kenya	RO	Roumanie
BY	Bélarus	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CA	Canada	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CF	République centrafricaine	KR	République de Corée	SE	Suède
CG	Congo	KZ	Kazakhstan	SG	Singapour
CH	Suisse	LI	Liechtenstein	SI	Slowénie
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SK	Slovaquie
CM	Cameroun	LR	Libéria	SN	Sénégal
CN	Chine	LT	Lituanie	SZ	Swaziland
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CZ	République tchèque	LV	Lettonie	TG	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DK	Danemark	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
EE	Estonie	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	UG	Ouganda
FI	Finlande	MN	Mongolie	US	Etats-Unis d'Amérique
FR	France	MR	Mauritanie	UZ	Ouzbékistan
GA	Gabon			VN	Viet Nam

ENDOPROTHÈSE INTRALUMINALE DESTINÉE EN PARTICULIER À L'ANGIOPLASTIE

La présente invention concerne une endoprothèse intraluminale destinée en particulier à l'angioplastie.

5 De telles prothèses sont connues, par exemple, sous le nom d'endoprothèses de PALMAZ (marque déposée) commercialisées par la société JOHNSON & JOHNSON et sont présentées dans l'article "Introduction to intravascular stents" de Richard A. SCHATZ paru dans "CARDIOLOGY CLINICS-
10 Vol.6 N° 3, August 1988". Ces endoprothèses sont constituées par un matériau permettant une expansion radiale avec une sonde à ballonnet. Leur enveloppe présente des découpes, par exemple en losange, permettant cette déformation expansive et augmentant la surface artérielle
15 libre de métal après implantation. Elles sont destinées à maintenir la paroi vasculaire.

De telles endoprothèses offrent satisfaction dans la plupart des cas. Toutefois, lorsqu'elle est implantée à proximité d'une bifurcation, il arrive que son
20 extrémité dépasse dans le canal médullaire de la branche saine, et perturbe ainsi le flux sanguin.

Il est toutefois apparu que les endoprothèses implantées à proximité d'une bifurcation connaissent une endothélialisation irrégulière et souvent incomplète,
25 contrairement aux implantations sur des vaisseaux rectilignes tels que les vaisseaux fémoraux.

Les chirurgiens considèrent qu'une endoprothèse ne doit pas prolaber, et l'implantent en conséquence légèrement en retrait de la bifurcation, ce qui empêche de
30 recouvrir la totalité de la zone malade, qui pourtant s'étend souvent sur une partie de l'autre branche.

Pour remédier à cet inconvénient, on a proposé dans un article ayant pour titre "aortic bifurcation stenosis: treatment with intravascular stents" paru dans
35 "RADIOLOGY-JVIR, Vol.2, N°3, August 1991, pp319-323, d'implanter des endoprothèses dans les deux branches sténosées, et de faire déboucher les extrémités des deux

endoprothèses parallèlement dans la branche commune des vaisseaux. Cette solution permet certes de recouvrir la totalité des zones atteintes, et de maintenir un flux sanguin sensiblement laminaire, mais présente l'inconvénient de réduire sensiblement la section utile de la branche commune, et ne peut être utilisée que pour des vaisseaux suffisamment large.

On a également proposé dans le brevet français FR2678508 une endoprothèse comprenant une armature allongée épousant la paroi interne du vaisseau à renforcer. En vue de permettre de réaliser des jonctions continues notamment au niveau de bifurcations, deux dispositifs au moins sont prévus comportant des spires auto-verrouillantes permettant de réaliser des connections continues.

Un autre brevet français publié sous le numéro FR2671280 décrit une endoprothèse constitué de plusieurs unités modulaires comportant chacune des axes longitudinaux souples et élastiques, reliés entre eux par des brins en forme de "V" imbriqués les uns dans les autres prenant un aspect en "arête de poisson"; 2,3 ou plusieurs unités réunies longitudinalement forment un cylindre élastique. Ce dispositif peut être introduit dans une artère par un cathéter et un dispositif d'application qui permet d'étendre le cylindre ajouré pour faire diminuer son diamètre puis de le laisser reprendre sa forme initiale.

De telles endoprothèses ne résolvent pas le problème de l'invention et se traduisent en outre par une fabrication difficile et coûteuse.

L'invention a pour objet de remédier à ces différents inconvénients en proposant une endoprothèse améliorée permettant d'appareiller les vaisseaux au niveau d'une bifurcation en préservant un comportement hydrodynamique satisfaisant.

A cet effet, l'invention concerne particulièrement une endoprothèse vasculaire présentant la forme générale d'un cylindre ajouré expansible caractérisée par le fait que la longueur des génératrices de

l'endoprothèse expansée, mesurée par rapport à un plan transversal déterminé, n'est pas constante.

Selon une variante, l'une des extrémités au moins du cylindre ajouré est coupée sensiblement en biseau.

5 L'une des extrémités frontales au moins est délimitée par un plan formant avec l'axe longitudinal un angle inférieur à 90°, préférentiellement un angle compris entre 30° et 60°.

10 Selon une deuxième variante de réalisation, l'une des extrémités frontales au moins présente la forme de l'intersection de deux cylindres perpendiculaires.

15 Selon une troisième variante de réalisation l'une des extrémités frontales au moins présente, vue de face, une section en "V". Ce mode de réalisation permet l'implantation dans une branche commune et le raccordement de deux endoprothèses selon la première ou deuxième variante implantées dans les branches secondaires.

20 Avantageusement, l'endoprothèse selon l'invention comporte des points de marquage radio-opaque formant un trièdre pour le repérage de l'orientation lors de l'implantation.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description d'un exemple non limitatif de réalisation qui suit, faisant référence aux dessins annexés où :

25 - la figure 1 représente une vue de face d'une endoprothèse selon l'invention ;

- la figure 2 représente une vue schématique en coupe d'un exemple d'implantation au niveau d'une bifurcation vasculaire.

30 L'endoprothèse est formée par un cylindre ajouré en acier inoxydable d'un diamètre non expansé de 3,1 millimètres, et d'un diamètre expansé de 8 millimètres. Il présente un réseau de lumières (1) polygonales et de noeuds (2). L'une des extrémités frontales (5) se termine selon un plan transversal (3) perpendiculaire à l'axe longitudinal (4).

35

L'autre extrémité (6) se termine en biseau. Elle est délimitée par un plan (7) formant avec l'axe longitudinal (4) un angle d'environ 30°. La longueur, mesurée à partir d'un plan transversal déterminé (9), par exemple le plan médian, des génératrices (8) de l'enveloppe du corps tubulaire ajouré, varie entre une valeur minimale L_{min} et une valeur maximale L_{max} .

L'extrémité en biseau (6) est découpée au niveau des noeuds (10).

Trois points de marquage radio-opaque (11 à 13) définissent un trièdre permettant le repérage de l'orientation lors de l'implantation, et son repositionnement avant l'expansion.

La figure 2 représente une vue schématique en coupe d'un exemple d'implantation au niveau d'une bifurcation vasculaire. Dans cet exemple, on utilise deux endoprothèses (14, 15) d'un premier type présentant, en vue de face, une extrémité coupée selon un plan formant un angle d'environ 50 degrés par rapport à l'axe longitudinale, et une endoprothèse d'un deuxième type (16) présentant une extrémité coupée selon deux plans et présentant, vue de face, une forme de "V".

L'invention est décrite dans ce qui précède à titre d'exemple non limitatif. Il est bien entendu que l'Homme de Métier sera à même de réaliser différentes variantes sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1 - Endoprothèse vasculaire présentant la forme générale d'un cylindre expansible radialement, ladite endoprothèse servant à maintenir dilaté un canal anatomique, en particulier une artère, caractérisée en ce que la longueur des génératrices de l'endoprothèse expansée, mesurée par rapport à un plan transversal déterminé, n'est pas constante, de manière à permettre l'implantation au niveau d'une bifurcation du canal anatomique.

2 - Endoprothèse selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'une des extrémités au moins est coupée sensiblement en biseau.

3 - Endoprothèse selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'une des extrémités frontales au moins est délimitée par un plan formant avec l'axe longitudinal un angle inférieur à 90°.

4 - Endoprothèse selon la revendication 3 caractérisée en ce que l'une des extrémités frontales au moins est délimitée par un plan formant avec l'axe longitudinal un angle compris entre 30° et 60°.

5 - Endoprothèse selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'une des extrémités frontales au moins présente la forme de l'intersection de deux cylindres perpendiculaires.

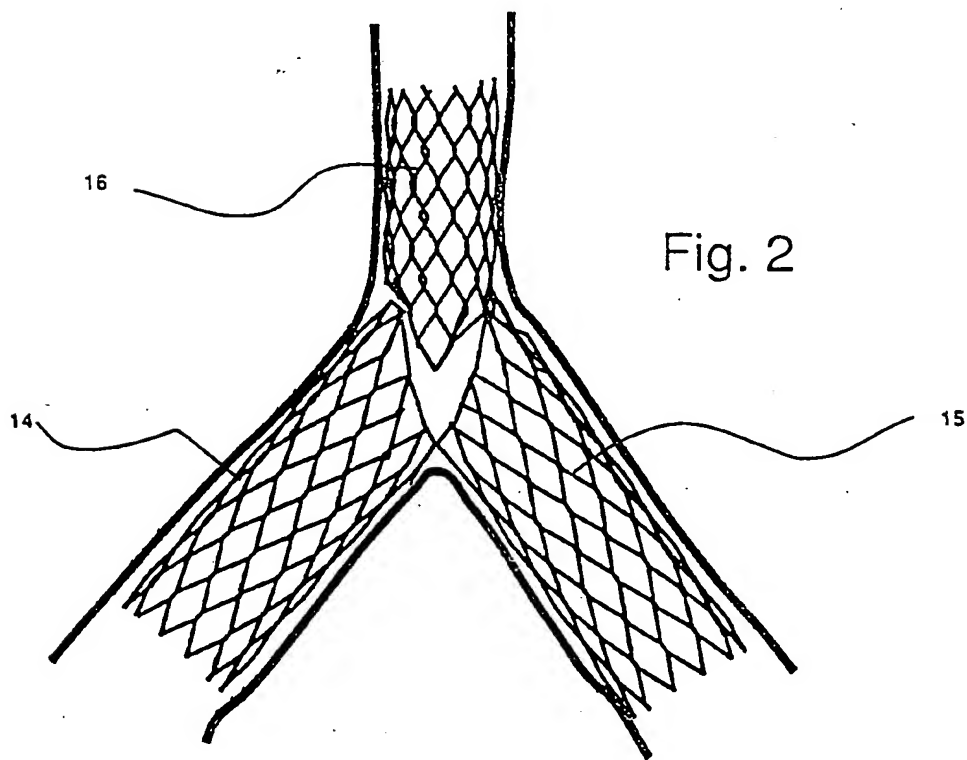
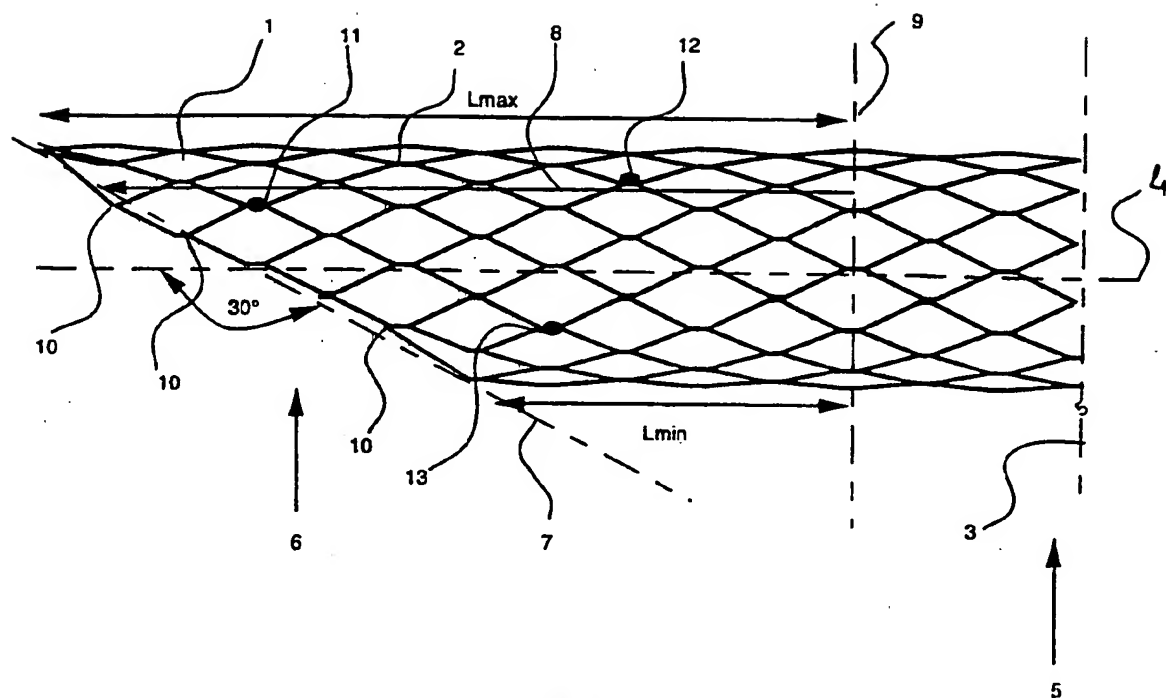
6 - Endoprothèse selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'une des extrémités frontales au moins présente, vue de face, une section en "V".

7 - Endoprothèse selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce qu'elle

comporte des points de marquage radio-opaque formant un trièdre pour le repérage de l'orientation lors de l'implantation.

1/1

Fig. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr u Application No

PCT/FR 96/01185

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 A61F2/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP,A,0 622 059 (MEDINVENT AMS SA) 2 November 1994	1-5
Y	see claims 1-4; figure ---	6
Y	EP,A,0 566 807 (SGRO) 27 October 1993 cited in the application see abstract ---	6
A	FR,A,2 678 508 (CELSA LG) 8 January 1993 cited in the application ---	
A	DE,A,41 09 015 (SACHSE) 24 September 1992 -----	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 November 1996

Date of mailing of the international search report

13.11.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Sánchez y Sánchez, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern. Application No
PCT/FR 96/01185

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0622059	02-11-94	AU-B- 664944	07-12-95
		AU-A- 5935894	17-11-94
		CA-A- 2120572	28-10-94
		JP-A- 7000530	06-01-95
		SE-A- 9301415	28-10-94
EP-A-0566807	27-10-93	FR-A- 2671280	10-07-92
FR-A-2678508	08-01-93	NONE	
DE-A-4109015	24-09-92	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dém. internationale No
PCT/FR 96/01185

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 A61F2/06

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 6 A61F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP,A,0 622 059 (MEDINVENT AMS SA) 2 Novembre 1994	1-5
Y	voir revendications 1-4; figure ---	6
Y	EP,A,0 566 807 (SGRO) 27 Octobre 1993 cité dans la demande voir abrégé ---	6
A	FR,A,2 678 508 (CELSA LG) 8 Janvier 1993 cité dans la demande ---	
A	DE,A,41 09 015 (SACHSE) 24 Septembre 1992 -----	

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités

- * "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- * "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- * "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- * "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- * "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- * "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- * "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- * "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- * "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

7 Novembre 1996

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

13. 11. 96

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Sánchez y Sánchez, J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. internationale No
PCT/FR 96/01185

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A-0622059	02-11-94	AU-B- 664944	07-12-95
		AU-A- 5935894	17-11-94
		CA-A- 2120572	28-10-94
		JP-A- 7000530	06-01-95
		SE-A- 9301415	28-10-94
EP-A-0566807	27-10-93	FR-A- 2671280	10-07-92
FR-A-2678508	08-01-93	AUCUN	
DE-A-4109015	24-09-92	AUCUN	

[stamped: THE BRITISH LIBRARY - SCIENCE REFERENCE AND INFORMATION SERVICE]

PCT

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION

International office

INTERNATIONAL REQUEST PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International patent classification ⁶ : A61F 2/06	A1	(11) International publication number: WO 97/07752 (43) Date of international publication: March 6, 1997 (3/6/97)
(21) International request number: PCT/FR96/01185 (22) Date of international application: July 26, 1996 (7/26/96) (30) Data concerning priority: 95/10061 August 24, 1995 (8/24/95) FR (71) (72) Applicants and inventors: RIEU, Régis [FR/FR]; Résidence Cap 8e, Bâtiment 12, 41, Traverse Parangon, F-13008 Marseille (FR). BERGERON, Patrice [FR/FR]; 38, boulevard Lei-Roure, F-13009 Marseille (FR). (74) Agent: BRESSE-MAJEROWICZ; 3, avenue de l'Opéra, F-75001 Paris (FR).		(81) Nations designated: JP, US, European patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Published: <i>With report of international research.</i>

[Title and abstract in French with English translation]

FOR REFERENCE ONLY

Codes used to identify the Nations which are parties to the PCT on the cover pages of brochures issuing international requests under the PCT.

AT	Armenia	GB	United Kingdom	MW	Malawi
AT	Austria	GE	Georgia	MX	Mexico
AU	Australia	GN	Guinea	NE	Nigeria
BB	Barbados	GR	Greece	NL	Netherlands
BE	Belgium	HU	Hungary	NO	Norway
BF	Burkina Faso	IE	Ireland	NZ	New Zealand
BG	Bulgaria	IT	Italy	PL	Poland
BJ	Benin	JP	Japan	PT	Portugal
BR	Brazil	KE	Kenya	RO	Romania
BY	Belarus	KG	Kirgizistan	RU	Russian Federation
CA	Canada	KP	People's Democratic	SD	Sudan
CF	Central African Republic		Republic of Korea	SE	Sweden
CG	Congo	KR	Republic of Korea	SG	Singapore
CH	Switzerland	KZ	Kazakhstan	SI	Slovenia
CI	Ivory Coast	LI	Liechtenstein	SK	Slovakia
CM	Cameroon	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CN	China	LR	Liberia	SZ	Swaziland
CS	Czechoslovakia	LT	Lithuania	TD	Chad
CZ	Czech Republic	LU	Luxembourg	TG	Togo
DE	Germany	LV	Latvia	TJ	Tajikistan
DK	Denmark	MC	Monaco	TT	Trinidad and Tobago
EE	Estonia	MD	Republic of Moldova	UA	Ukraine
ES	Spain	MG	Madagascar	UG	Uganda
FI	Finland	ML	Mali	US	United States of America
FR	France	MN	Mongolia	UZ	Uzbekistan
GA	Gabon	MR	Mauritania	VN	Vietnam

INTRALUMINAL ENDOPROSTHESIS INTENDED IN PARTICULAR FOR ANGIOPLASTY

5 The present invention concerns an intraluminal endoprosthesis intended in particular for angioplasty.

 Such prostheses are known, for example, under the name PALMAZ (registered trademark) endoprosthesis marketed by JOHNSON & JOHNSON and are presented in the article "Introduction to intravascular stents" by Richard A. SCHATZ which appeared in
10 "CARDIOLOGY CLINICS- Vol. 6 Number 3, August 1988." These endoprostheses are made of a material which allows radial expansion with a balloon probe. Cuts (diamond-shaped cuts, for example) in their coating permit this expansive deformation and increase the arterial surface area free of metal after implantation. These endoprostheses are designed to maintain the vascular wall.

15 Such endoprostheses are satisfactory in most cases. When the endoprosthesis is implanted close to a bifurcation, however, its end may stick out of the medullary channel of the healthy branch, thus disturbing blood flow.

 It has appeared, however, that endoprostheses implanted close to a bifurcation undergo an irregular and often incomplete endothelialization, unlike those implanted in rectilinear vessels
20 such as femoral vessels.

 To prevent prolapse of the endoprostheses, surgeons implant them slightly back from the bifurcation. This prevents covering the entire diseased area, which often extends over a portion of the other branch.

 To remedy this drawback, an article titled "aortic bifurcation stenosis: treatment with
25 intravascular stents" which appeared in "RADIOLOGY-JVIR, Vol. 2, Number 3, August 1991, pp. 319-323" proposed implanting endoprostheses in the two stenosed branches, and having the ends of the two endoprostheses simultaneously lead into the branch shared by the vessels. This solution certainly permits covering all of the affected areas, and maintaining roughly laminar blood flow, but it presents the disadvantage of noticeably reducing the useful section of the
30 shared branch, and can be used only for vessels of sufficient width.

In addition, the French patent FR2678508 proposed an endoprosthesis including an elongated reinforcement which follows the form of the internal wall of the vessel to be reinforced. In order to permit continuous junctures in particular at the bifurcations, at least two devices are anticipated which include self-locking threads permitting continuous connections.

5 Another French patent published under number FR2671280 describes an endoprosthesis composed of several modular units each including flexible and elastic longitudinal axes, connected by interlaced V-shaped strands in a herringbone pattern; 2, 3 or several units longitudinally connected form an elastic cylinder. This device may be inserted in an artery using a catheter and an application device which permits extending the openwork cylinder to reduce its
10 diameter and allowing it to return to its initial form.

Such endoprostheses do not solve the problem of the invention and in addition are difficult and costly to manufacture.

The object of the invention is to remedy these various drawbacks by offering an improved endoprosthesis which permits equipping the vessels at a bifurcation while preserving satisfactory
15 hydrodynamic behavior.

For this purpose, the invention concerns in particular a vascular endoprosthesis in the general shape of an expandable openwork cylinder characterized in that the length of the generators of the expanded endoprosthesis, measured in relation to a transversal plane, is not constant.

20 According to one variation, at least one of the ends of the openwork cylinder is cut in roughly a bevel shape.

At least one of the frontal ends is delimited by a plane forming with the longitudinal axis an angle smaller than 90° , preferably an angle between 30° and 60° .

According to a second variation, at least one of the frontal ends has the form of the
25 intersection of two perpendicular cylinders.

According to a third variation, at least one of the frontal ends, viewed from the front, presents a "V" section. This method of realization permits implantation in a shared branch and connection of two endoprostheses prepared according to the first or second variation implanted in the secondary branches.

As an advantage, the endoprosthesis prepared according to the invention includes radiopaque markers forming a trihedron in order to pinpoint orientation during implantation.

The invention will be better understood upon reading the following description of a non-restrictive example of realization, with reference to the attached drawings where:

5 - figure 1 represents a front view of an endoprosthesis prepared according to the invention;

 - figure 2 represents a schematic cross-section of an example of implantation at a vascular bifurcation.

10 The endoprosthesis is formed by an openwork stainless steel cylinder whose non-expanded diameter is 3.1 millimeters, and whose expanded diameter is 8 millimeters. It presents a network of polygonal openings (1) and nodes (2). One of the frontal extremities (5) ends along a transversal plane (3) perpendicular to the longitudinal axis (4).

15 The other extremity (6) ends in a bevel. It is delimited by a plane (7) forming with the longitudinal axis (4) an angle of about 30°. The length, measured from a determined transversal plane (9), for example the median plane, of the generators (8) of the coating of the openwork tubular body varies between a minimum value L_{min} and a maximum value L_{max} .

 The bevel end (6) is cut at the nodes (10).

 Three radiopaque markers (11 - 13) form a trihedron to permit pinpointing orientation during implantation, and repositioning before expansion.

20 Figure 2 represents a schematic cross-section of an implantation at a vascular bifurcation. In this example, two endoprostheses (14, 15) are used: the first type, viewed from the front, presents an end cut according to a plane forming an angle of about 50 degrees in relation to the longitudinal axis, and the second type of endoprosthesis (16) presents an end cut according to two planes and presenting, viewed from the front, a "V" shape.

25 The preceding is a non-restrictive description of the invention. It is understood that the professional will be in a position to produce different variations without leaving the context of the invention.

CLAIMS

1 - Vascular endoprosthesis in the general shape of a radially-expandable cylinder and used to keep an anatomical canal open, in particular an artery. The endoprosthesis is
5 characterized in that the length of the generators of the expanded endoprosthesis, measured in relation to a determined transversal plane, is not constant, in order to permit insertion in a bifurcation of the anatomical canal.

2 - Endoprosthesis according to claim 1, characterized in that at least one of the ends is
10 cut in roughly a bevel shape.

3 - Endoprosthesis according to claim 1, characterized in that at least one of the frontal ends is delimited by a plane forming with the longitudinal axis an angle smaller than 90°.

15 4 - Endoprosthesis according to claim 3, characterized in that at least one of the frontal ends is delimited by a plane forming with the longitudinal axis an angle between 30° and 60°.

5 - Endoprosthesis according to claim 1, characterized in that at least one of the frontal ends presents the shape of the intersection of two perpendicular cylinders.

20

6 - Endoprosthesis according to claim 1, characterized in that at least one of the frontal ends presents, viewed from the front, a "V" section.

7 - Endoprosthesis according to any of the preceding claims and characterized in that it
25 includes radiopaque markers forming a trihedron in order to pinpoint orientation during implantation.

THIS PAGE BLANK (USPTO)